

自然を観て、自然から学ぶ植物分野の授業実践

Observations of Nature and Lesson Practice for the Field of Biology

奥田 雅史

OKUDA Masashi

(堺市立金岡南中学校)

木村 憲喜

KIMURA Noriyoshi

(和歌山大学大学院教育学研究科)

受理日 令和3年1月31日

抄録：今回、我々は新学習指導要領に基づいた理科の授業実践の取り組みとして、スケッチ指導に重点を置いた観察実験を試みた。この授業実践から、授業にスケッチを用いることで「科学的に探究する力を育成」できることがわかった。

キーワード：新学習指導要領、スケッチ、タンポポ調査

1. はじめに

「主体的・対話的で深い学び」に注目が集まる新学習指導要領¹⁾において、教育現場では旧来の講義型の授業だけでなく、ペアワークやグループワークを取り入れたり、実験レポートや新聞形式でまとめたりすることも多く行われている。

しかし、一方でこれらを意識するあまり、あたかも「主体的・対話的で深い学び」が目的となり、活動あって学びなしのような授業になってしまうことも少なくないように感じている。小学校学習指導要領生活編²⁾においても「『活動あって学びなし』との批判があるように、具体的な活動を通してどのような思考力などが発揮されるか十分に検討する必要がある」としている。

そこで、今回は生徒の資質・能力を育むという学習指導要領の基本を意識し直し、中学校における「理科の見方・考え方」から「科学的に探究する力を育成」することを目標に行った中学校1年生の植物分野（生命領域）の授業実践を報告する。

新学習指導要領において「科学的に探究する力を育成するにあたっては、自然の事物・現象の中に問題を見出し、見通しをもって観察、実験などを行い、得られた結果を分析して解釈すること」としている。また、古谷³⁾は「スケッチは観察力を身に着ける有効な手段である」と述べている。このことから、第1学年の1学期に行う植物分野においては、特に自然の事物・現象に進んで関われるために、スケッチ指導に重点を置く必要があると考えた。次に、第1学年の生命領域

では「つくりとはたらき」を学んでいた現行のコンテンツベースの学習指導要領から、「つくりと分類」を学ぶコンピテンシーベースの新学習指導要領に変わることも大きなポイントであると考えている。そこで、植物の外部形態から生物を分類することも意識させるために、教室内の観察、校庭内の野外観察、地域に出で行ったタンポポ調査と、段階を意識しスケッチを中心とした観察から「理科の見方・考え方」を働かせて分類を行った実践結果もあわせて報告する。

2. スケッチ指導の現状と課題

千葉県教育委員会⁴⁾は、スケッチに対する意識調査の結果、「スケッチで記録を残すことについては、半数以上は興味があるが、スケッチの技法の無知や美術の絵画との混同で苦手意識を持つ生徒も多い」と報告している。また、「スケッチは記録方法の1つであり、美術とはことなる」とも示されており、実践結果からスケッチ指導に力を入れることにより、高校生の観察力が身についたと結論づけている。また、西川⁵⁾は学習効果を上げるためのスケッチには、次の3点に留意する必要があると報告している。

- ① 観察時には積極的にスケッチの活動を取り入れ、観察対象の細部まで観察させる
- ② 教師は観察対象の観察視点を明確にし、観察の際に子どもに伝える
- ③ 苦手意識の軽減やスケッチ技術の向上のために、教師は適切な指導を行う

3. 研究の目的

今回の実践では、第1学年の1学期に行う植物分野で、特に観察力を高めるためにスケッチ指導に重点を置く必要があると考えた。観察力を高めることで、自然の事物・現象の中に問題を見出し、見通しをもって次の観察へとつなげることができると考えたからである。また、これらが、科学的に探究する力を育成することになり、「理科の見方・考え方」という生徒の資質・能力を育む授業ができるのではないかと考えた。

さらに、教室での観察から学んだことをもとに、校内の野外観察を行い、そのうえで校外に出てタンポポ調査を行うことで学んだ知識や技能を使ってさらなる問題を見出したり、解決する方法を導き出す力を養うことができるのではないかと考えた。

4. 実践の概要と成果

本実践は2019年4月から7月までの1学期間の植物授業において、本校の1年生8クラス312名を対象に行ったものである。本報告では、その中でもスケッチ指導に特に力を入れた「第1時限目」、「第2時限目」、そして第2時限目の疑問をかき消すべく行った「第4時限目」、さらに集大成として行った「家庭学習」の実践を中心に紹介する。なお、7月までの植物分野の授業においては、約8割以上の授業で1つ以上のスケッチを行った。

4.1. 第1時限目

オリエンテーションとして、「HOT用のカップ（蓋つき）」と「電卓」を用いて、スケッチの練習を行った。植物ではない、人が作った「道具」をスケッチの観察対象に選んだ理由は、普段の生活で見える機会の多いもの（電卓については、算数や数学の時間でも使用することがあり、今回使用した電卓は数学科のものに借用して使用した）にも関わらず、その「形態」についてあまり意識できていないことに注目したからである。ここで、著者の一人である奥田が意識して指導したことは、西川のスケッチの留意点の①にある「観察対象の細部まで観察させる」ことである。あくまで、スケッチをきれいに描くことが目的ではなく、細部まで観察し、その結果をスケッチとして残すことであることを強調して生徒に指導した。また、その「形態」が「機能」と密接に結びついていることにも着目させることで、今後の植物の観察時において「なぜこのようになっているのか」、「このつくりはどのような利点があるのか」など、自然の事物・現象の中に問題を見出すことにつなげられると考えた。また、植物に比べ、つくりが簡素な「道具」を初めの観察対象として選んだ理由は、美術の絵画

との混同で苦手意識を持つ生徒も取り組みやすいと考えたからである。西川のスケッチの留意点の③にある「苦手意識の軽減やスケッチ技術の向上のため」に、描くスキルが高くない生徒については、気づいたことなどを「文字」で書き入れることも有効であると伝え、「『描く』よりも『書く』ことが大切である」とも強調して指導した。

理科の授業では、植物のスケッチをするのだろうと予想していた生徒もこれには驚いた様子だったが、一生懸命に取り組む様子が多くみられた。初めてのスケッチが植物でないものだったため戸惑う生徒も多かったが、4人班のグループ学習でスケッチさせたため互いに気づいたことを交流しあい、結果的には多くの生徒がたくさんの「形態」やそこから考えられる「機能」について観察することができた。また、うまく描くことができなかった部分は、気づいた「形態」や「機能」を文字で書き込むことで表現した。

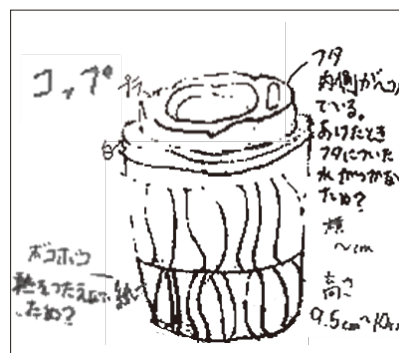


図1 ある生徒のスケッチ（カップ）

図1の生徒の「カップ」のスケッチにおいては、スケッチの基本である観察物の名称である「コップ」、また「高さ」を測り書き込むことができています。「横」の記載については、授業後に生徒に聞いたところ「円周を測るか、直径を測るか迷っていたら、時間切れになってしまった」とのことだった。また、しっかり観察できた点としては、蓋とカップの材質の違いを「プラ」、「紙」と気づき書き込むことができていた点や、カップの紙が「ボコボコ」していることに気づき、「熱をつたえないため?」と疑問形であるものの「形態」だけでなく「機能」についても着目できたことも良かった点であると考えられる。また、蓋の小さなへこみに気づき、「開けたときに蓋についた水がつかないため?」と間違っているものの、自分で（または、4人班で協力して）考えたこと自体は良かった点であると考えられる。

課題としては、カップの模様を丁寧に書いている点である。模様自体は「機能」と関係なく単なるデザインであるため、デザインについて着目するのであれば構わないがこの生徒は「機能」に繋がらなかったと読み取れる。単に見えたから書いたのではなく、目的

にあわせて観察することをもう少し意識させられればよかったと振り返ることができる。

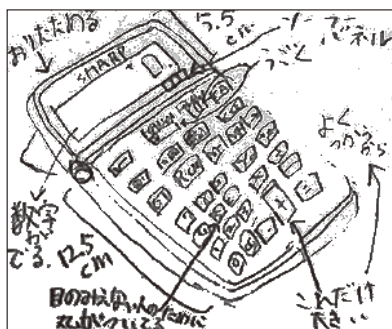


図2 ある生徒のスケッチ（電卓）

また、図2の生徒の「電卓」のスケッチでは、+のボタンが他のより大きい「形態」に気づき、それがよく使うためという「機能」に関連させ考えられていることや、5の番号に丸（凹凸）がついている「形態」に気づき、目の見えない人のためにという「機能」に関連させて考えられていることなどが良くできている点である。この2つのスケッチの生徒はどちらも「絵を描くのが苦手だ」と授業前に言っていた生徒のものである。また、「美術（図工）の授業も得意ではない」とも言っていたが、授業後に話を聞くと「やっぱり絵は好きではないがスケッチなら頑張れそうだ」と話してくれた。このように植物のスケッチの前に「道具」をあえてスケッチさせたことで、スケッチに対する苦手意識を軽減させ、「なぜこのようになっているのか」と問題を見出すことにつながられたと感じている。また、グループでの交流の時間も設けたために、さらにその疑問を解決しようとグループまたはクラス全体で取り組むなど協働して取り組む姿勢も育めたと振り返ることができる。

4.2. 第2時限目

前時のスケッチを踏まえて、植物を観察する授業を組み立てた。ここでは、アブラナとタンポポを題材にしたが、前時とは異なり小さな対象を観察するため一人1つルーペを配布した。

ルーペを配布するとルーペ自体に興味を示し、スケッチに集中できないこともしばしばあった。しかし、今回の実践では、スケッチしたい、観察したいという意欲が強かったのか、ルーペをツールとして使い、しっかり観察しようという姿勢が多く生徒に見られた。ここで、意識させたかった関係としては、「おしべ・めしべ・花弁・がく」の区別とその数、大きさなどである。

図3の生徒のスケッチでは、スケッチの基本である花の大きさやそれぞれの名称、そしてそれぞれの枚数が書かれている。小さなアブラナの花ひとつをスケッチするだけでも難しいのに、自分なりに枚数や本数

を数えて書き込むことができた点はよかったと思われる。しかし、細かすぎたため、すべてを正確に数えられた生徒は少なかった。図3の生徒も本数などが間違っており、おしべをめしべと混同してカウントしている点はまだまだ課題が残る。しかし、多くの生徒がしっかり数えられていないからこそ、グループやクラス全体での交流の時にさまざまな意見が出て、協働して学ぶことにつながったと考えられる（実際には、おしべや花弁が観察途中で外れてしまった生徒もいた）。図3のスケッチを書いた生徒も交流後は、めしべが1本で、残りがおしべだと訂正することができた。

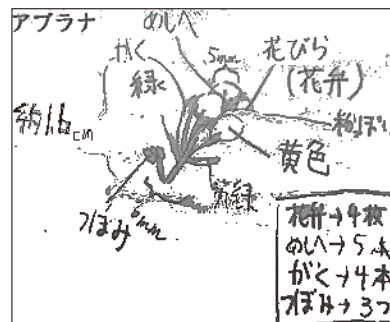


図3 ある生徒のスケッチ（アブラナ）

また、次時の授業では教科書に記載されているようにアブラナの花を分解して、実際の花の部分の本数などをしっかり確認することができたため、間違ったままの認識でいる生徒はほとんどいないとこの時点では確認できた。また、花の部分の本数が本当に正しかったのかを確かめたい生徒も多くいたように感じたため、集中して取り組めたとと思われる。

表1 生徒が書いた観察からでた感想や疑問

● おしべがめしべよりも多いのはなぜ？
● ほかの植物のおしべの方が多いのか？
● 花弁一枚一枚にあった血管みたいなものは？
● めしべの根元のふくらみには何が入っている？
● アブラナとタンポポ以外の花も観察したい

表1は全生徒312名の中で、多かった上位5つの疑問・感想である。しっかり観察できたことで、その中からおしめとめしべを比較したり、他の植物と比較したり、さらには内部のつくりまで疑問に感じるなど多くの疑問が生まれた。このことから今回の観察は自然の事物・現象の中に問題を見出すことにつながられたと考えられる。

4.3. 第4時限目

第2時限目に多くの生徒が「ほかの花のつくりを観察したい」と感じたため、さらに問題を見出す姿勢を養うために野外観察を行った。この時にもこれまでの観察を生かせるように一人1つルーペを配布し、観察

させた。また、今回の野外観察の目的は生徒の感想(表1)から以下の3点とした。

- ①おしべはめしべよりも多いのか
- ②花弁の筋はどの植物にもみられるのか
- ③どの植物もめしべの根元は膨らんでいるのか

表2 生徒が書いた観察からでた感想

●	どの植物にもめしべがあった
●	めしべは1本だけだった
●	おしべはたくさんあった
●	花弁の血管みたいなのは見にくいのもあった
●	めしべの根元のふくらみは見えにくかった

表2は全生徒312名の中で、多かった上位5つの感想である。このことから、スケッチを効果的に用いた指導により観察力を高めることができ、その観察の結果、見出した問題を新たな観察によって結論づけることができたと考えられる。つまり、「道具」を観察対象にしたスケッチ指導が科学的に探究する力を育成することにつながったと考えられる。また、観察する生徒の姿(図4)を見ると対象物を必死で観察しようと植物にギリギリまで近づいている様子が多くの場所で見られた。このことから、植物を科学的に探究しようという強い意欲が伺える。



図4 熱心に観察する生徒の様子

4.4. 家庭学習

教室での観察、校内での野外観察を行った後に、宿題(家庭学習)として地域のタンポポ調査を行った。タンポポ調査とはタンポポ調査実行委員会が行っている市民参加型調査で1970年代より継続して行われている。この調査では、在来種と外来種の分布や割合、またそれぞれの雑種の確認などが行われている。本実践ではこれをヒントに、普段何気なく見ているタンポポにも、教科書に記載されているような在来種「カンサイタンポポ」と外来種「セイヨウタンポポ」が存在することに気づかせ、また、それぞれがどのような形態をしているのかを詳しく観察させた。

タンポポ調査においては、生徒が対象物をしっかり観察することができたため、全体の約8割の生徒が在

来種の「カンサイタンポポ」と外来種「セイヨウタンポポ」を個々に観察できた。

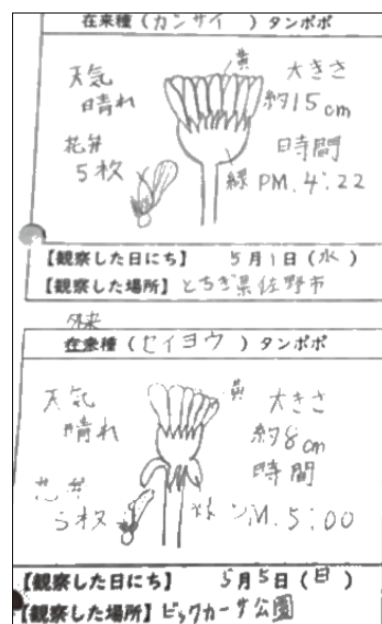


図5 ある生徒のスケッチ(タンポポ)

今回の観察は家庭学習とし、『『総苞片』の違いについて着目すること』という程度で、特に細かい指導は行っていない。しかし、これまでの授業のスケッチにおいて、図5の生徒のように細かくスケッチできたことでスケッチの力が身についたこと、またそれによって観察力がついたと考えられる。また、学年全員で在来種、外来種が観察できた場所をそれぞれ地図にマークしていくことで、「在来種は公園や土手など昔からの自然が残る場所に多く、外来種は住宅街などアスファルトなどの多い場所でも多く生息している」と考えることができた。実際には、在来種は1980年代から確認されているため、生徒の考察自体には疑問が残る。しかし生徒が自分たちの足で調査し、考察し、結論付けた結果としては意味があることだと考えられる。

さらに、予期していなかったことにそれぞれの「雑種」も生徒が発見することができた(図6)。タンポポ調査などでは雑種も見られるようになったと聞いた



図6 生徒が見つけた「雑種」

ことがあった。しかし、著者らも初めてみる雑種に驚き、生徒が総苞片の違いをしっかりと見極めた結果、外来種と在来種の違いや雑種を正確に区別できたのではないと思われる。

5. まとめ

今回、スケッチ指導に重きをおいた実践を行うことで、図1, 2のスケッチのように「形態」に注目し、「機能」と関連付けさせ、「なぜこのようになっているのか」、問題を見出すことにつながれたと感じている。また初めてのスケッチにおいて、「道具」であるコップや電卓を使ったことで生徒のスケッチに対する苦手意識を軽減させ、観察する力を養うことにつながったと振り返ることができる。さらに、第2時限目のスケッチにおいても、植物をしっかりと観察でき、スケッチだけではなかなか正しい観察ができなかったものの、結果的には意欲的に取り組めたためグループやクラスでの協働が活発化したと考えられる。そして、自然の事物・現象の中に問題を見出すことにつながれたことも大きな成果であると言える。第4時限目では、スケッチを効果的に用いた指導により観察力を高めることができ、その観察の結果、見出した問題を新たな観察によって結論づけることができたと考えられる。特に、この野外観察などにおいて対象物をじっくり観察しようという姿勢が多くの生徒に見られたことから、スケッチ指導に力を入れてよかったと感じることができた。また、家庭学習において行ったタンポポ調査は、スケッチ指導の成果そのものであったと考えられる。

さらに、実践後の5月時の「アクティブラーニング自己評価シート」⁶⁾において、生徒が主体的学べているかをセルフアセスメントしてもらった。このアセスメントは田中(2016)が提案しているもので、生徒自身が「主体力」「協働力」「創造力」「決定力」「解決力」「成長力」の6つの力をそれぞれ4つの項目からなるものをチェックし、それぞれの平均の数値をとり、それを自己評価シートにレーダーチャートで表したものが図7である。このセルフアセスメントは本実践の2019年度だけでなく、その前年度の2018年度にも行っている。また、このセルフアセスメントは理科のみで行っており、理科の教科のみで得られた力、もしくは、他教科で得られた力を理科の中で活かせるという視点で行っているものである。これを見ると、

「解決力」が5月の段階において2018年度の52.0%に比べ、本実践の2019年度では61.0%に上昇している。このことから、4月に行ったスケッチ指導に力を入れた本実践が「科学的に探究する力」として身に付き、生徒自らで解決できると実感していると思われる。今回、植物分野においてスケッチ指導を継続して行ったため、植物分野が終了する7月においては、「解決力」が62%まで上昇するなど、生徒自らで解決できたと実感できたことが大きな成果の一つであると考えられる。さらに、「主体力」も昨年度より5月時点、7月時点ともに2ポイント上昇するなど自分たちで取り組めたという実感を生徒自身が持っていることも大きな成果であるといえる。

これらのことからスケッチ指導を効果的に行った本実践において、観察力を高めることができ、科学的に探究する力を育成できたことに加えて、結果的に「主体的・対話的で深い学び」にもつながったと考えられる。

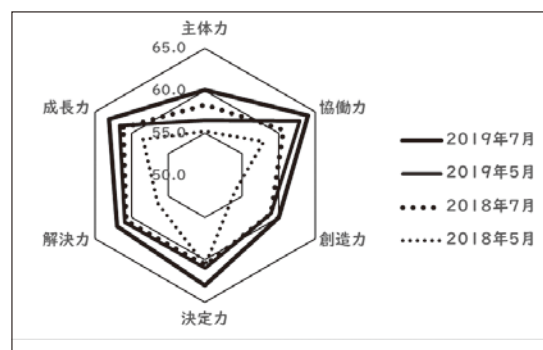


図7 アクティブラーニング自己評価シートの結果

参考文献

- 1) 中学校学習指導要領（平成29年告示），文部科学省。
- 2) 小学校学習指導要領解説（平成29年告示）生活編，文部科学省。
- 3) 古谷庫造「現代理科教育大系6」東洋館出版社，（1978）。
- 4) 千葉県教育委員会「生物の生態や形態や構造の観察力『観察する力』を育てる研究」，千葉県高等学校教科研究報告書（2009）。
- 5) 西川悠子「観察時における学習効果を上げるためのスケッチの研究」愛知教育大学平成24年度卒業研究(学部)（2013）。
- 6) 田中博之，アクティブ・ラーニング実践の手引き（各教科等で取り組む「主体的・協働的な学び」），教育開発研究所（2016）。

